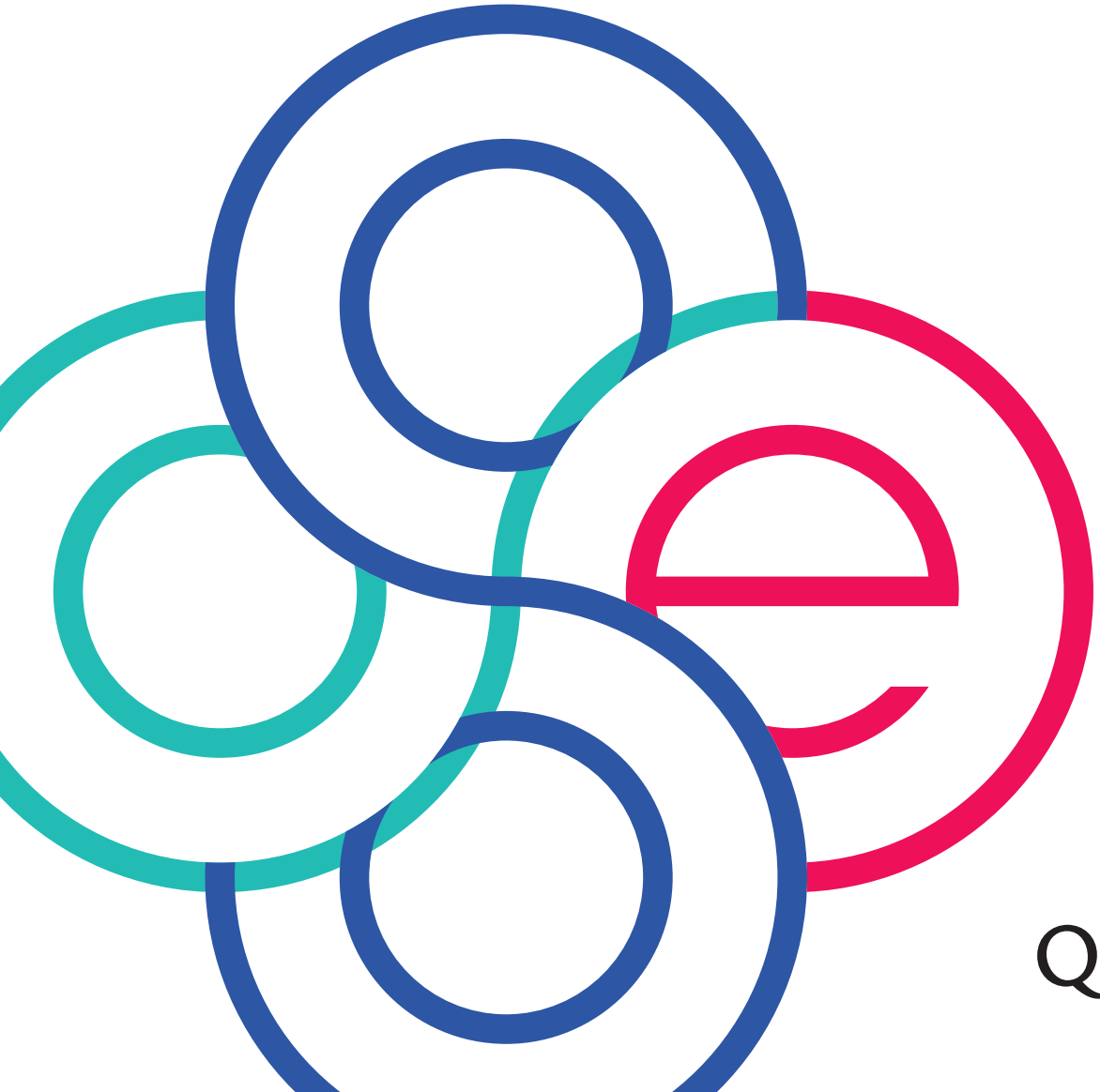
Septembre 2020

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION

Le numérique : une culture genrée

Études et recherches

Document préparatoire pour le ***Rapport sur l'état et les besoins de l'éducation 2018-2020*** du Conseil supérieur de l'éducation.



Québec

Le Conseil supérieur de l'éducation a confié la coordination de la préparation et de la diffusion de ce document de recherche à la présidence du Conseil. Ce document et les positions qu'il peut contenir n'engagent pas le Conseil et ses instances consultatives.

Rédaction et recherche
Nadine Forget-Dubois, agente de recherche

Révision linguistique
Isabelle Tremblay

Comment citer cet ouvrage :
Forget-Dubois, Nadine (2020). *Le numérique : une culture genrée*, Études et recherches, Québec, Le Conseil, 18 p.

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020
ISBN : 978-2-550-87584-0 (version PDF)

© Gouvernement du Québec, 2020

Toute demande de reproduction du présent document doit être faite au Service de gestion des droits d'auteur du gouvernement du Québec.

Ce document a été produit dans l'esprit d'une rédaction épicène, c'est-à-dire d'une représentation équitable des femmes et des hommes.

Avis aux lecteurs

Pour accomplir sa mission, le Conseil supérieur de l'éducation peut effectuer ou faire effectuer des études et des recherches qu'il juge nécessaires à la préparation de ses avis et de ses rapports. Le cas échéant, il peut décider de rendre publiques de telles productions s'il estime que la richesse et l'utilité potentielle des renseignements colligés le justifient. C'est dans cette perspective que le Conseil rend public le présent document.

Cette publication est issue des travaux de recherche et de documentation qui alimentent la production du rapport sur l'état et les besoins de l'éducation sur le thème du numérique en éducation, lequel sera déposé au cours de l'année 2020.

Le Conseil supérieur de l'éducation met ce document à la disposition des personnes intéressées à la dynamique sociale complexe qui mène à la sous-représentation des femmes dans les formations et les professions du numérique ainsi qu'aux conséquences du manque de représentativité dans ce domaine.

Table des matières

Avis aux lecteurs ..... **III**

Sommaire **1**

Introduction **2**

Les femmes dans les formations au numérique : état de la situation **3**

Obstacles du parcours éducatif : stéréotypes de genre associés au numérique ... **5**

Les stéréotypes actuels en Occident 5

Stéréotypes et essentialisme 7

Genre et intelligence artificielle **9**

Modèles, interventions et activités de recrutement **12**

La fracture de genre au Québec : des cultures masculines et féminines du numérique **14**

Bibliographie **16**

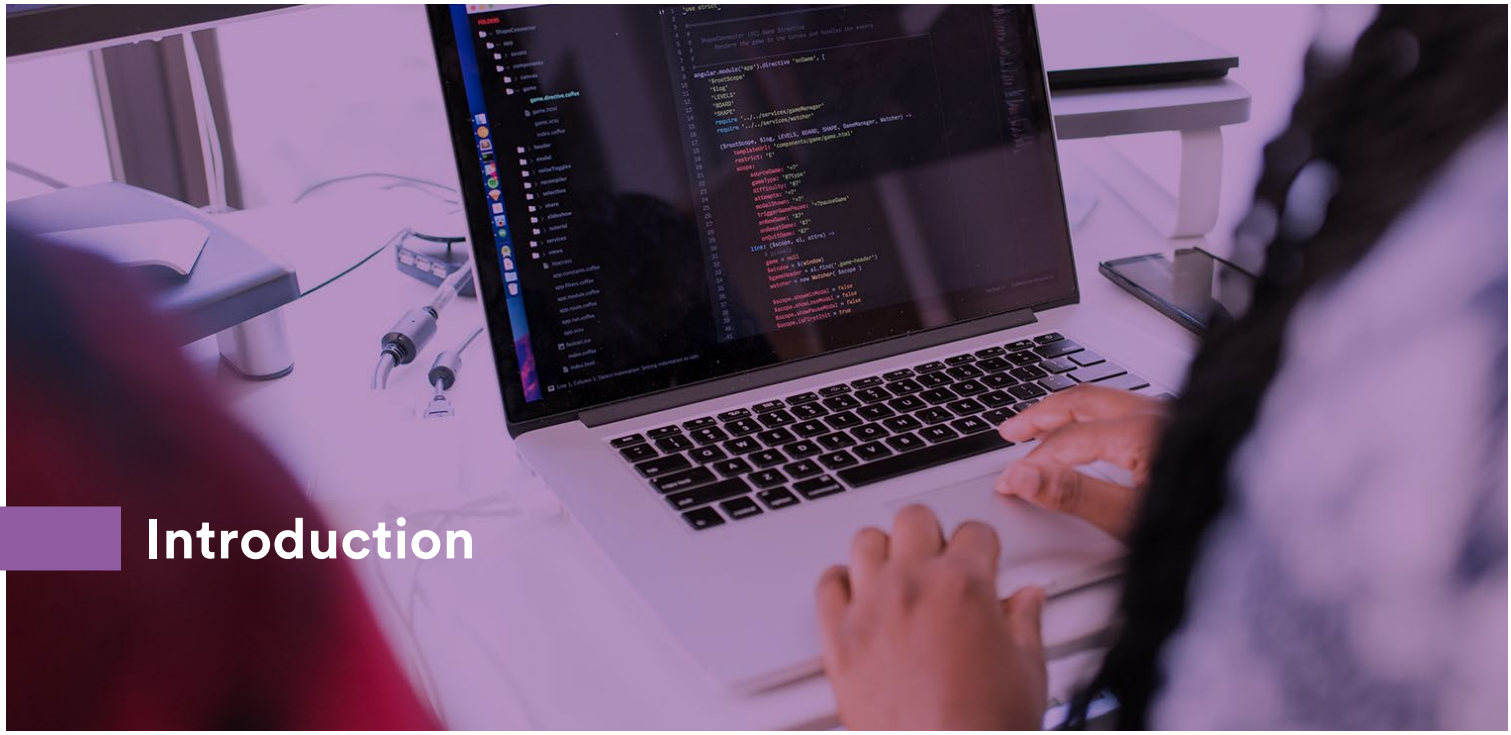
Sommaire

Dans les prochaines années, des centaines de milliers d'emplois avantageux seront créés dans le monde en ce qui concerne le domaine du numérique, alors que les travailleuses et travailleurs qualifiés dans ce secteur se font déjà rares. Une raison importante de ce manque de main-d'œuvre est le désintérêt apparent de la majorité des femmes pour les formations en sciences et technologies de l'informatique, surtout en Europe et dans les Amériques. La recherche sur les causes de ce phénomène montre que les stéréotypes associés aux professions de l'informatique dans les sociétés occidentales sont largement masculins et que les filles et les femmes n'arrivent pas à s'y identifier ni à se représenter elles-mêmes dans ce domaine. Celles qui s'y engagent malgré tout se réorientent plus souvent que les hommes en donnant comme motifs la conciliation travail-famille difficile, la discrimination et le harcèlement. Des interventions bien ciblées, la présence de mentores et l'exposition à l'informatique en milieu scolaire peuvent amener plus de femmes à opter pour une carrière dans le numérique, mais ne remplacent pas un changement de culture fondamental visant à rendre ce domaine d'avenir plus accueillant pour elles.

Le manque de diversité dans les professions du numérique a d'importantes conséquences, alors que les algorithmes qui gèrent l'offre de contenu sur le Web deviennent plus sophistiqués et que les intelligences artificielles prennent de plus en plus de place dans notre vie quotidienne. Ces systèmes ont tendance à intégrer inconsciemment – mais aussi délibérément dans le cas des systèmes d'assistance virtuelle comme Siri et Alexa, censées projeter une personnalité « féminine » – les préjugés du groupe qui contrôle la programmation de même que les stéréotypes de genre.

Des enquêtes récentes confirment que le Québec s'inscrit dans la tendance occidentale, avec un déséquilibre considérable entre les effectifs masculins et les effectifs féminins dans les formations et les professions liées aux sciences et aux technologies de l'informatique. Les jeunes hommes et les jeunes femmes construisent également des cultures différentes de l'utilisation des outils technologiques. Comme ailleurs, les programmes visant à amener les filles à se diriger vers les sciences en général et l'informatique en particulier ne peuvent compenser à eux seuls la barrière des représentations sociales du numérique.

> **Faire porter au groupe exclu la responsabilité de son exclusion est une stratégie qui témoigne au mieux d'une certaine naïveté, au pire d'un certain cynisme, et qui a l'avantage de préserver la bonne conscience de celles et ceux qui sont « inclus ».**
>
> **Isabelle Collet**, *Les oubliées du numérique*, p. 119



Introduction

En ce qui a trait à l'adoption des technologies de pointe par les entreprises, le Canada accuse un retard qui s'explique en grande partie par le manque de main-d'œuvre qualifiée (Asliturk, Cameron et Faisal, 2016). Des centaines de milliers d'emplois liés au domaine du numérique seront créés dans le monde au cours des prochaines décennies et il sera impossible de les pourvoir sans la contribution des femmes (Schmuck, 2017), laquelle tarde à se concrétiser. Leurs faibles effectifs dans les formations puis dans les professions du numérique signifient que les femmes ne bénéficient pas autant qu'elles le devraient des retombées économiques dans ce domaine et que la société dans son ensemble perd sur le plan de la richesse et de l'innovation. Le manque de femmes dans le secteur des technologies de pointe (UNESCO, 2020) et ses instances décisionnelles (Technocompétences, 2017) a aussi des conséquences plus subtiles, alors que la participation à la vie publique se fait de plus en plus en ligne, que le numérique s'insinue dans notre vie quotidienne et que l'intelligence artificielle assiste de plus en plus l'humain dans ses décisions. Un important corpus de recherche vise à comprendre pourquoi les femmes sont aussi peu nombreuses dans ce secteur économique malgré les multiples actions mises en place pour les y attirer.



Les femmes dans les formations au numérique : état de la situation

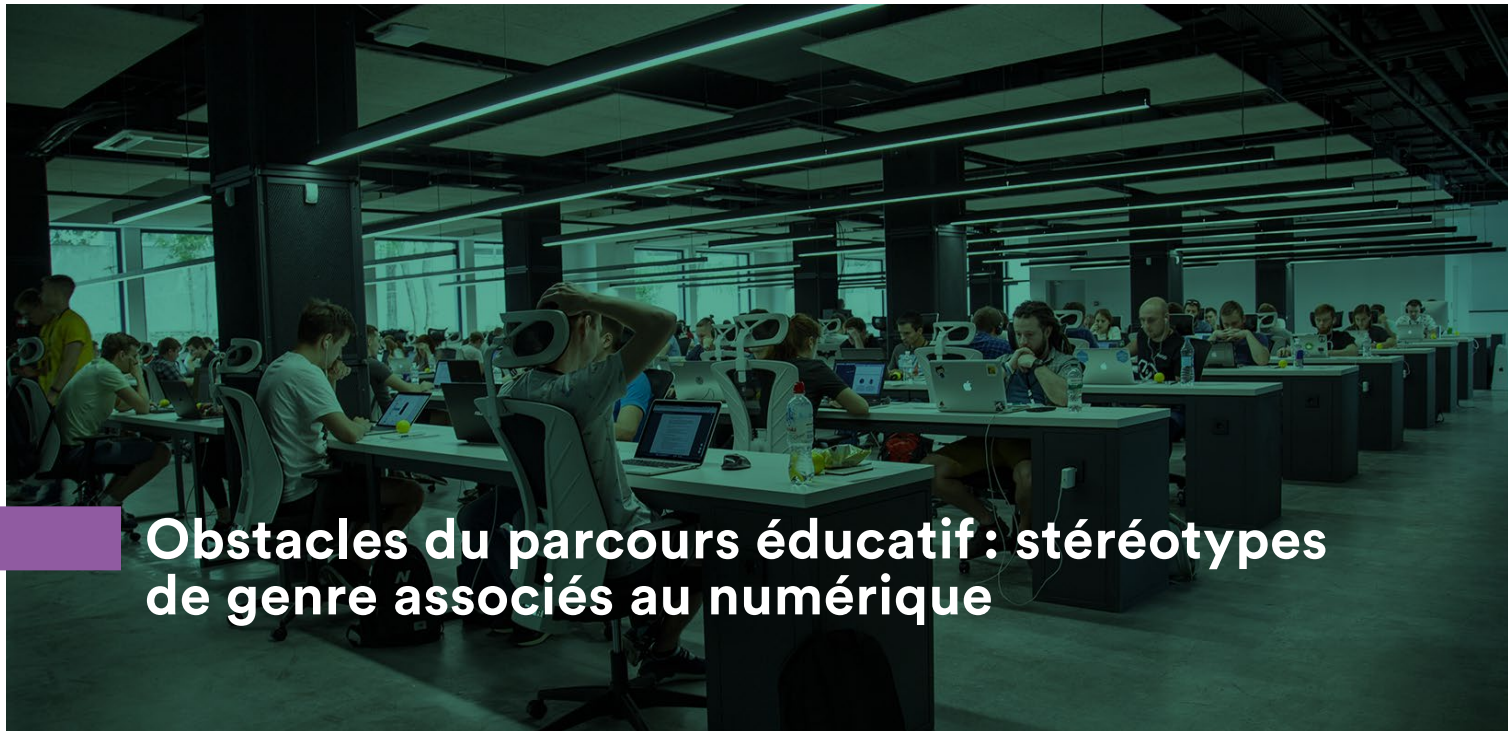
Si l'on observe une augmentation du nombre absolu de femmes dans les formations en sciences et technologies de l'informatique, la proportion des effectifs totaux qu'elles représentent a tendance à diminuer en Europe de l'Ouest et dans les Amériques (Schmuck, 2017). Le Québec ne fait pas exception à la règle et, comme ailleurs dans les régions concernées, les femmes y sont particulièrement absentes des techniques, des sciences et du génie de l'informatique. Les statistiques sont éloquentes (Belletête, Pelletier Nolet, Brodeur et autres, 2020) : dans les techniques d'électronique et d'informatique au collégial, les femmes représentaient 6 % des inscriptions en 2018-2019, ce qui correspond à une légère hausse de 1 % par rapport à l'année de référence 2007-2008. Au baccalauréat en informatique, bien que leurs effectifs aient plus que quadruplé en nombres absolus depuis 2007-2008, la proportion actuelle de femmes n'atteint que 19 % (10 % en 2007-2008), le plus faible pourcentage de tous les domaines des sciences pures et appliquées. Enfin, les femmes représentaient, en 2018-2019, 16 % des inscriptions au baccalauréat en génie informatique. Cette situation est similaire aux proportions observées dans le reste du Canada, tous cycles universitaires confondus, selon des chiffres datant de 2011 (Perreault et CRSNG[1] Chaires pour les femmes en sciences et génie, 2017). Dans l'ensemble des domaines des sciences et du génie, tant au Québec qu'au Canada, l'écart dans la proportion d'hommes et de femmes est le plus grand dans le génie (toutes spécialités confondues), suivi des sciences de l'informatique.

En plus d'être moins nombreuses à suivre des formations dans le domaine du numérique, les femmes ont davantage tendance à quitter les professions afférentes partout dans le monde. Les raisons invoquées incluent les biais de genre, la discrimination et le harcèlement. De plus, les femmes qui demeurent dans la filière du numérique ont tendance à avoir des salaires plus faibles et des possibilités d'avancement plus limitées que les hommes (UNESCO, 2020).

1 Conseil de recherche en sciences de la nature et en génie du Canada

La situation semble toutefois peu documentée au Québec. Une étude a montré que les femmes travaillant dans trois entreprises des technologies de l'information et de la communication au Québec rencontrent des obstacles similaires à ceux rapportés dans la littérature anglo-saxonne (inégalités salariales, ségrégation professionnelle, avancement compromis, conciliation difficile entre travail et famille, manque de modèles, culture valorisant les hommes, sexisme et exclusion des sphères décisionnelles), mais à un niveau moindre. La législation du Québec en matière de congés parentaux atténuerait notamment certains inconvénients (Technocompétences, 2017). Les auteurs de cette étude mettent toutefois le lecteur en garde contre la généralisation de leurs résultats étant donné le petit échantillon provenant d'un nombre restreint d'organisations à la base de cette étude.

Bien que leurs conditions de travail dans les professions du numérique au Québec soient mal connues, il est clair que les femmes y sont peu présentes : elles ne représentent que 20 % des travailleuses et des travailleurs des technologies de l'information et de la communication (Technocompétences, 2018). Les femmes sont également peu nombreuses dans le corps professoral des facultés de sciences informatiques (Griffith et Dasgupta, 2018), bien que la situation au Québec ne soit pas documentée. Cette faible proportion illustre le phénomène du tuyau qui fuit (*leaky pipeline*), une image communément employée pour exprimer qu'entre le début de leur éducation et leur entrée sur le marché du travail, les femmes quittent la voie menant vers les professions du numérique. Si le phénomène semble universel, la « fuite » ne se produit pas toujours au même niveau. Au Canada et dans les autres pays occidentaux, les femmes quittent l'informatique et les technologies de l'information et de la communication avant d'arriver aux études supérieures (Seward, Truong et Kapadia, 2019). Les statistiques relatives à l'inscription aux programmes collégiaux et universitaires du Québec confirment cette tendance, montrant la nécessité de comprendre les obstacles que rencontrent les filles et les jeunes femmes dans les études en informatique et technologie.



Obstacles du parcours éducatif : stéréotypes de genre associés au numérique

L'égalité des genres est une valeur fréquemment mise de l'avant dans les sociétés occidentales, qui modifient en ce sens leur cadre législatif et, en théorie, offrent à toutes et à tous les mêmes possibilités d'éducation et d'emploi. Les garçons et les filles continuent toutefois à être socialisés différemment et les stéréotypes de genre restent ancrés, influençant les comportements sociaux ainsi que les choix d'études et de carrière (Wood et Eagly, 2012). Ces auteures notent que, malgré la flexibilité cognitive et comportementale inégalée de l'être humain et l'exposition quotidienne à des tâches accomplies en contradiction avec les stéréotypes de genre, la tendance à essentialiser les traits masculins et féminins correspondant aux attentes sociales demeure.

Les stéréotypes actuels en Occident

Le numérique est actuellement associé à des stéréotypes masculins dans les sociétés occidentales (Collet, 2019), les disciplines liées à ce domaine étant perçues comme demandant peu de contacts sociaux, beaucoup d'interactions avec des machines et un talent inné. Le *geek* est par défaut un garçon brillant, mais peu sociable (Cheryan, Master et Meltzoff, 2015). Les stéréotypes féminins veulent au contraire que les filles soient modestes, qu'elles soient orientées vers les interactions sociales et que leurs réussites viennent de leurs efforts, contrairement aux garçons, qui réussissent parce qu'ils sont brillants (Collet, 2019). Selon Cheryan et ses collègues, les filles et les femmes ne s'identifient pas au domaine du numérique parce que ses stéréotypes ne leur correspondent pas; la difficulté à développer un sentiment d'appartenance les dissuade de poursuivre leurs études dans ce domaine. D'ailleurs, aux États-Unis, les disciplines perçues comme demandant un talent naturel plutôt que des efforts pour leur maîtrise, y compris les sciences de l'informatique, comportent une plus grande proportion d'étudiants que d'étudiantes (Leslie, Cimpian, Meyer et autres, 2015).

Ces stéréotypes sont internalisés très tôt. Dès l'âge de 6 ans, les filles sont moins susceptibles que les garçons d'associer une grande intelligence (*brilliance*) à une personne de leur sexe. Elles sont aussi plus susceptibles d'éviter une activité si on leur dit qu'une grande intelligence est requise pour la réaliser, malgré des compétences égales à celles des garçons (Bian, Leslie et Cimpian, 2017). Une fois ces perceptions internalisées, la « menace du stéréotype » (voir l'encadré 1) affecte les performances : les membres d'un groupe marginalisé réussissent moins bien une tâche quand la conscience des préjugés visant leur groupe ajoute à la pression de performance (Spencer, Logel et Davies, 2016). Ainsi, les filles montrent un moins bon rendement en mathématiques sous la menace du stéréotype dès le début du primaire (Galdi, Cadinu et Tomasetto, 2014). Cette menace les amène à développer des sentiments négatifs à l'égard du domaine concerné, à minimiser son importance et à s'en désengager (Spencer, Logel et Davies, 2016). Aucune étude ne porte particulièrement sur les performances des filles et des femmes dans des tâches informatiques. Toutefois, étant donné la robustesse des résultats de recherche sur la menace du stéréotype et les preuves accumulées de ses effets en dehors des situations de laboratoire (Spencer, Logel et Davies, 2016), il est probable que les performances des filles et des femmes soient affectées par cette menace et que celle-ci contribue à entretenir la faible diversité dans le domaine du numérique.

Encadré 1.
La théorie de la menace du stéréotype

La menace du stéréotype (*stereotype threat*) a été définie par Claude M. Steele et Joshua Aronson (Steele et Aronson, 1995) comme le risque perçu, pour une personne appartenant à un groupe marginalisé, de confirmer un stéréotype attaché à ce groupe. Les expériences de Steele et d'Aronson ont montré que, lorsqu'on expose des étudiantes et étudiants afro-américains à un rappel du stéréotype les concernant, en insistant, par exemple, sur la grande difficulté d'un test d'aptitudes cognitives, ceux-ci offrent une moins bonne performance que les autres participantes et participants. Dans un groupe témoin non exposé au stéréotype, leurs performances sont égales à celles des autres étudiantes et étudiants. De manière similaire, d'autres expériences ont montré que les filles et les femmes réussissent moins bien une épreuve de mathématiques, mais seulement dans une condition d'exposition au stéréotype (Galdi, Cadinu et Tomasetto, 2014 ; Spencer, Logel et Davies, 2016).

Les théoriciens de la menace du stéréotype avancent que la crainte de confirmer ce dernier ainsi que le désir de l'infirmer ajoutent une pression qui nuit à la performance, particulièrement dans les tâches difficiles. Parmi les explications possibles, la menace du stéréotype pourrait ajouter un effort mental, nuire à la mémoire de travail ou accaparer une partie de l'attention (Spencer, Logel et Davies, 2016).

Pour l'informatique, une expérience montre que les enfants de 6 ans perçoivent déjà les garçons comme plus compétents en robotique et en programmation, bien qu'exécuter une tâche de programmation contribue à augmenter l'intérêt et le sentiment d'efficacité des filles à court terme (Master, Cheryan, Moscatelli et autres, 2017). Les adolescentes sont moins encouragées par leur famille et leurs pairs à développer des habiletés en informatique et jugent plus sévèrement leurs compétences dans ce domaine (Cheryan, Master et Meltzoff, 2015 ; Schorr, 2019). Bref, les stéréotypes masculins du numérique véhiculés dans la société occidentale semblent nuire à la capacité des filles de se représenter elles-mêmes dans le domaine de l'informatique. Il n'est donc pas surprenant qu'elles soient peu nombreuses à s'y investir.

Stéréotypes et essentialisme

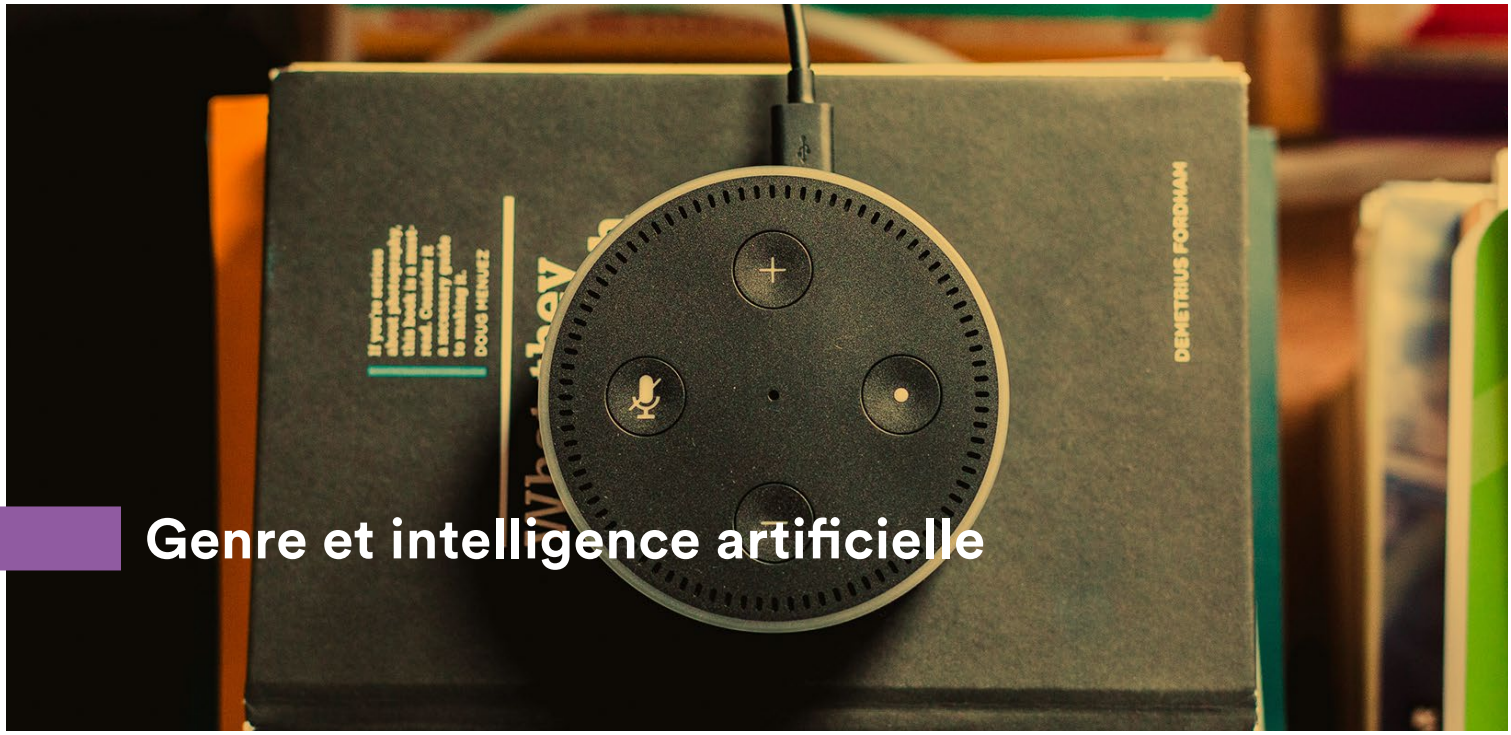
Des recherches récentes ont montré que les étudiantes des pays les plus égalitaires choisissent moins souvent de poursuivre une carrière dans les sciences pures et l'ingénierie (Stoet et Geary, 2018) ou les sciences informatiques (UNESCO, 2020) que les étudiantes de pays moins bien notés à cet égard. Certains (Stoet et Geary, 2018) ont conclu que, lorsque les femmes sont libres de leurs choix, elles ne s'intéressent pas aux sciences pures et les évitent. Cette interprétation ainsi que la méthodologie employée sont contestées (Richardson, Reiches, Bruch et autres, 2020). Par ailleurs, l'égalité légale ne signifie pas la disparition des stéréotypes de genre. Déconstruire ceux-ci ne les rend pas inopérants; juger que les femmes n'ont « naturellement » pas d'intérêt pour le numérique, à l'instar de l'interprétation que font Stoet et Geary de leurs résultats, revient à essentialiser les comportements féminins observés (Collet, 2019).

Si l'explication essentialiste représentait la principale raison de l'absence des femmes dans les formations et les professions liées au numérique, les performances des femmes de même que les stéréotypes de genre devraient être les mêmes partout où elles ont accès à l'éducation supérieure. Or, ce n'est pas le cas. Au début du développement de l'informatique, des femmes étaient fréquemment engagées comme main-d'œuvre à bon marché pour effectuer les calculs et la programmation, des opérations perçues alors comme des tâches minutieuses et répétitives, soit, en un mot, féminines (voir Collet, 2019, pour une vue d'ensemble). La professionnalisation de la programmation a écarté ces pionnières, mais leurs contributions bien réelles au développement de l'informatique commencent à être reconnues.

De plus, les stéréotypes associés au numérique ne sont pas les mêmes partout. Contrairement à l'Europe de l'Ouest et aux Amériques, le nombre de femmes choisissant d'étudier les sciences pures et appliquées connaît une croissance au Moyen-Orient, en Afrique du Nord, en Asie du Sud-Ouest et en Afrique subsaharienne (Schmuck, 2017). Pour ce qui est des sciences informatiques, le cas de la Malaisie est bien documenté. Les femmes représentent plus de la moitié des diplômées et des diplômés dans les programmes universitaires de ce domaine. Lorsqu'elles sont interrogées sur les raisons de leurs choix, elles décrivent les professions informatiques comme convenant bien aux femmes puisqu'elles impliquent un travail sécuritaire, effectué à l'intérieur et sans exigences physiques (Collet, 2019 ; Lagesen, 2008). Plusieurs notent que leurs pères les ont incitées à choisir ce domaine. Elles ne perçoivent pas le numérique comme particulièrement masculin. La Malaisie n'échappe pas pour autant au phénomène du « tuyau

qui fuit », mais la « fuite » arrive plus tard. Les femmes ont tendance à quitter les professions informatiques après quelques années, invoquant la conciliation travail-famille difficile, le stress et le manque de mentorat (Rajenderan et Zawawi, 2019).

Ces exemples montrent qu'il est possible de ramener les femmes dans les programmes d'études liés aux sciences informatiques, une nécessité pour leur épanouissement alors que le secteur du numérique se développe et offre des milliers de postes prestigieux et bien rémunérés aux professionnelles et aux professionnels formés. Le numérique fait également partie de toutes les facettes tant personnelles que professionnelles de notre existence. Les personnes qui programment l'offre numérique et les algorithmes qui dirigent cette offre jusqu'aux usagères et aux usagers exercent un pouvoir aussi grand que caché. Ces personnes devraient idéalement représenter la diversité sociale, mais il n'en est rien en ce moment (UNESCO, 2020).



Genre et intelligence artificielle

L'intelligence artificielle est de plus en plus présente dans nos vies, sous la forme des algorithmes qui influencent les résultats de nos recherches sur le Web et des publicités qui nous sont proposées ainsi que dans la présence grandissante des assistants virtuels personnels. L'intelligence artificielle est difficile à définir, mais implique habituellement un algorithme capable d'apprendre pour améliorer sa performance dans la tâche qui lui est dévolue (Howard et Borenstein, 2018). Ses réponses sont conditionnées par sa programmation, donc par les intentions conscientes et inconscientes de la personne aux commandes du programme et qui développe la base de données d'entraînement de l'intelligence artificielle.

Le rapport de l'UNESCO (2020) sur la disparité des genres dans le numérique s'intitule en français *Je rougirais si je pouvais*, une allusion à la réponse que donnait jusqu'à récemment l'assistante virtuelle d'Apple Siri lorsqu'on la traitait de « salope » ou qu'on lui adressait une autre insulte genrée. Les auteurs de ce rapport se fondent sur cet exemple pour illustrer les conséquences du manque de diversité parmi les programmeurs de l'intelligence artificielle, très majoritairement des hommes blancs. Ils rapportent notamment que seulement 10 % des postes en lien avec le développement de l'intelligence artificielle sont occupés par des femmes chez Google. Les stéréotypes de genre, comme il a été décrit précédemment, sont très présents dans la représentation du numérique. Ainsi, « [l]a prédominance persistante des hommes dans ce secteur ne fait que perpétuer les disparités et exacerber les inégalités entre les genres, car les biais inconscients sont reproduits et intégrés aux algorithmes et aux systèmes d'intelligence artificielle » (UNESCO, 2020, p. 20).

Le principal risque posé par le manque de diversité dans les équipes de développement des intelligences artificielles est la reproduction, dans la programmation de celles-ci, des biais du groupe dominant. Un **exemple devenu classique** (Dastin, 2018) est un algorithme développé – et abandonné – par Amazon pour sélectionner les meilleurs curriculum vitæ parmi les candidatures reçues : l'algorithme, ayant appris des embauches passées, favorisait les profils de candidats

masculins. Des exemples moins spectaculaires mais plus communs se trouvent dans les outils de traduction automatique, qui ont tendance à interpréter automatiquement les pronoms non genrés d'une langue comme des pronoms masculins lors de la traduction (Zou et Schiebinger, 2018). Une recherche d'images de médecins donnera plus de photos d'hommes, alors qu'une recherche d'infirmières et d'infirmiers (*nurses*, un mot neutre en anglais) produira plus d'images de femmes, reproduisant les stéréotypes courants. De nombreux biais racistes ont aussi été documentés (Howard et Borenstein, 2018). Les biais instillés à l'intelligence artificielle trouvent leurs sources dans la programmation des algorithmes et les bases de données sélectionnées pour entraîner ceux-ci.

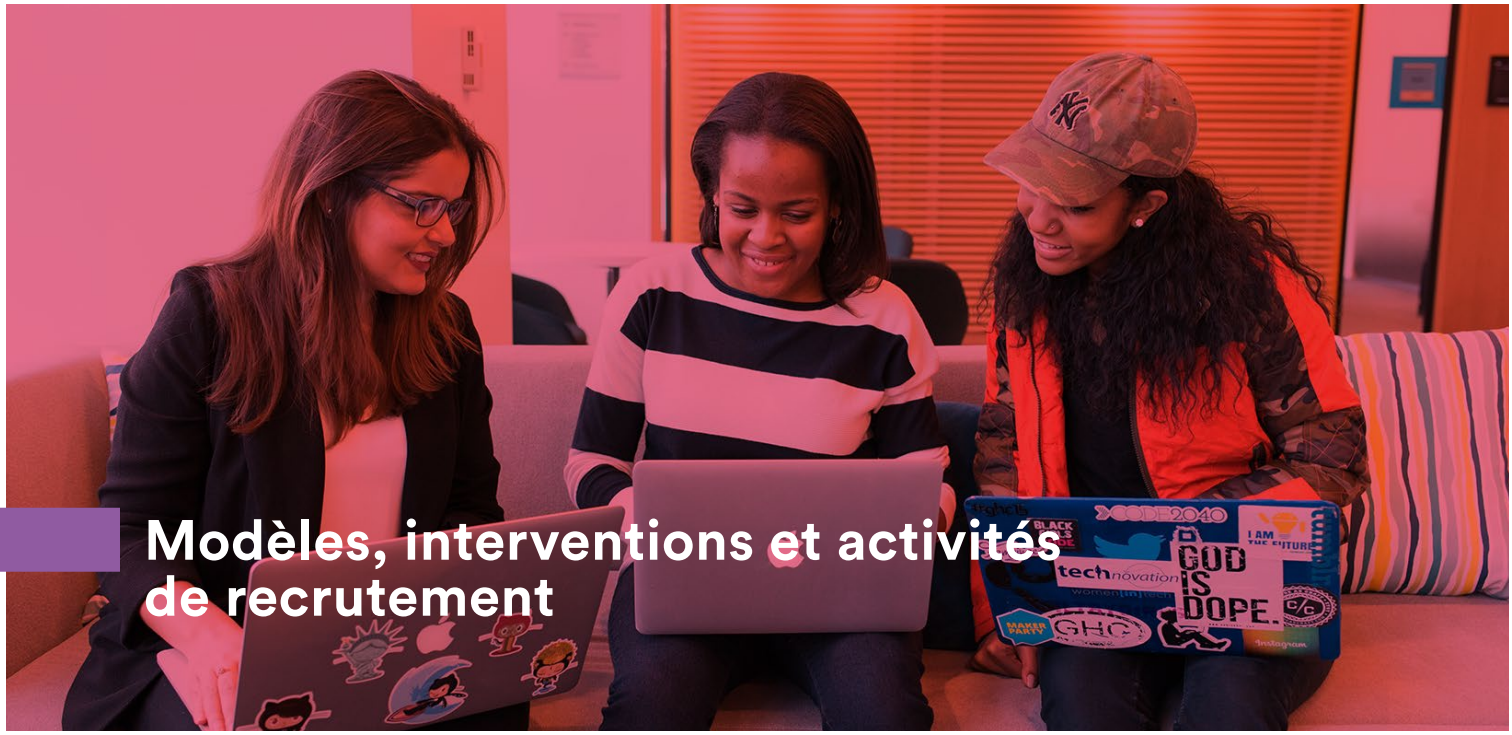
Dans la même veine, la prolifération des systèmes d'assistance virtuelle, comme celui de Google ainsi que Siri, Alexa (développé par Amazon) et Cortana (développé par Microsoft), a le potentiel nécessaire pour amplifier les stéréotypes de genre (voir l'encadré 2). Les modèles les plus populaires cherchent explicitement à projeter la voix et la personnalité d'une jeune femme enjouée, serviable, soumise et, dans les faits, souvent incompétente dans sa réponse aux demandes (UNESCO, 2020). La nouvelle réponse de Siri aux insultes genrées est, selon le document de l'UNESCO, passive : « Je ne sais pas quoi répondre à cela ». Les auteurs du rapport de l'UNESCO craignent que l'exposition des enfants à la maison aux stéréotypes véhiculés par les assistants virtuels féminisés contribuent à l'internalisation de ces stéréotypes. Tous ces biais ne sont pas insurmontables en termes de conception et de programmation (Howard et Borenstein, 2018), mais invitent à la prudence lorsqu'il est question d'utiliser l'intelligence artificielle pour soutenir l'éducation. Amener les jeunes à comprendre l'action des algorithmes et les biais que ceux-ci peuvent perpétuer devrait faire partie de l'éducation au numérique.

Encadré 2.
Les assistantes virtuelles

Les quatre principaux systèmes d'assistance virtuelle simulent une interaction humaine par l'intermédiaire d'une voix presque toujours féminine. Ils tentent délibérément de projeter une personnalité que les développeurs veulent aussi féminine. Le rapport de l'UNESCO (2020) en résume les caractéristiques individuelles :

- Alexa. Le nom de l'assistante personnelle développée par Amazon évoque la bibliothèque d'Alexandrie. Sa voix est toujours féminine en dehors de quelques événements promotionnels et les développeurs la décrivent comme étant intelligente, humble, parfois drôle. Sur demande, elle se décrit comme un personnage féminin.
- Cortana. Le nom de l'assistante personnelle de Microsoft vient d'un personnage de la série de jeux vidéo Halo, une intelligence artificielle apparaissant sous la forme d'une femme dévêtue aux courbes prononcées. Sa voix est exclusivement féminine. Elle projette, selon ses développeurs, l'impression d'avoir des opinions, des sentiments, un sens de l'humour et une personnalité compréhensive, serviable, amicale et empathique.

- Google Assistant. Ce système n'a pas de nom, mais utilise une voix féminine par défaut. Celle-ci peut être changée pour une voix masculine dans certaines versions des plateformes Android et Google Home. Les développeurs lui ont imaginé une histoire : l'assistante est une jeune femme originaire du Colorado, diplômée d'histoire, amatrice de kayak, qui a été assistante d'un présentateur de télévision, etc. Sa personnalité est décrite comme humble, prête à aider, parfois taquine.
- Siri. Le nom de l'assistante virtuelle d'Apple signifierait « belle femme qui vous mène à la victoire » dans une ancienne langue scandinave. Sa voix est féminine par défaut dans la plupart des versions du système d'exploitation d'Apple, mais peut être remplacée par une voix masculine. Sa personnalité serait serviable, avec un esprit de camaraderie, décidée « sans excès » et enfin heureuse, mais « pas caricaturale ».



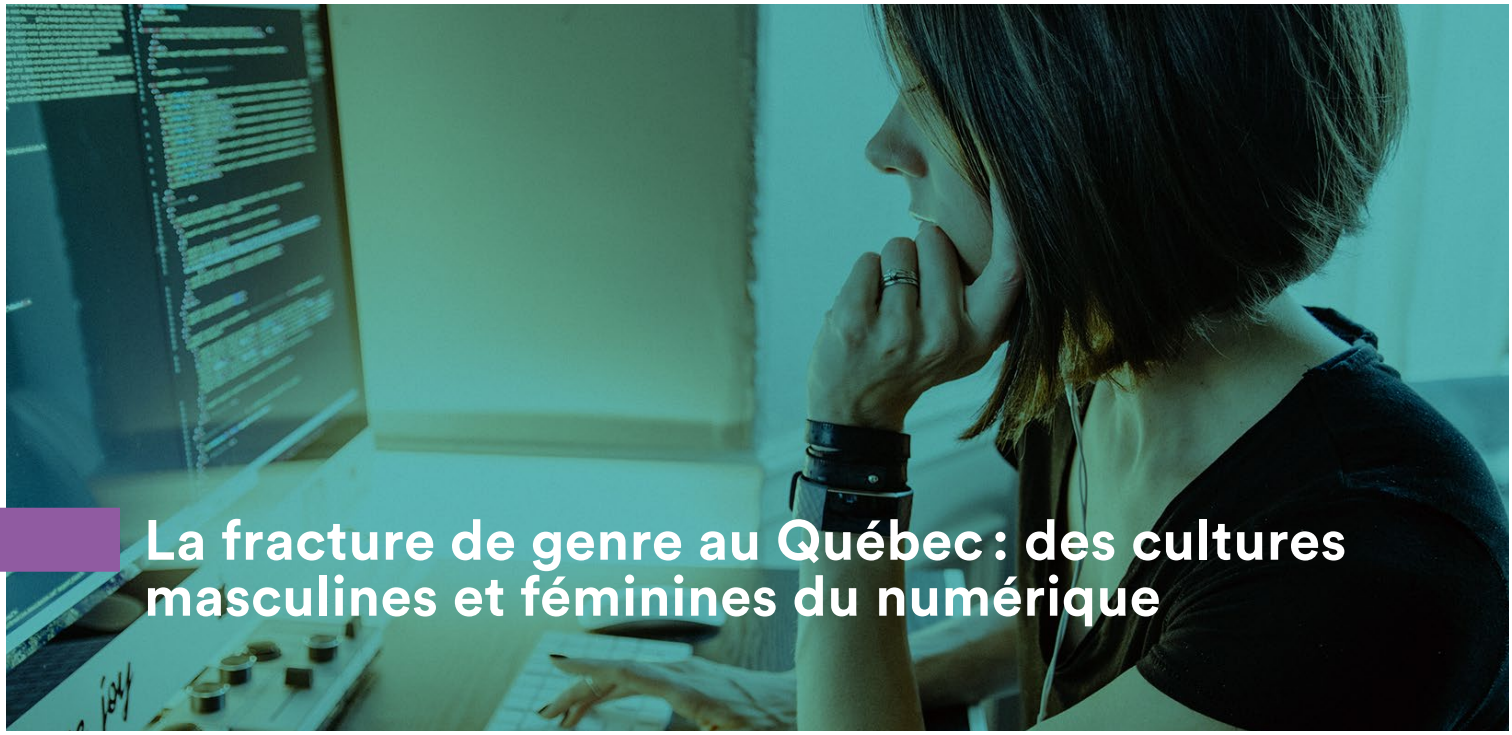
Modèles, interventions et activités de recrutement

De nombreuses initiatives ont été mises de l'avant par les gouvernements et les établissements d'enseignement supérieur pour intéresser les filles au numérique et les attirer vers les formations afférentes. La lecture, explicite ou implicite, des raisons de l'absence des femmes gouverne le type d'initiatives mises en place : on peut présumer, par exemple, que les femmes s'autocensurent et choisir alors une stratégie d'*empowerment* personnel. Si l'on croit qu'elles souffrent de la pression sociale, on peut s'attaquer aux stéréotypes. Enfin, si l'on adopte une position essentialiste, on va présenter une science allégée « pour les filles » dans un emballage rose (Collet, 2019). On trouve d'ailleurs sur le marché des jeux « scientifiques » destinés aux filles, présentés dans des boîtes roses et leur proposant non pas de découvrir l'optique ou les courants magnétiques, mais de fabriquer du maquillage, des produits pour le bain et des parfums.

De nombreux efforts visent à compenser l'exposition moindre des filles au numérique découlant de la socialisation différentielle. Le **mouvement montréalais Les filles et le code** (Concertation Montréal, s.d.) s'inscrit dans cette tendance, cherchant « à outiller les jeunes filles en leur permettant de développer des habiletés et [à] leur donner le goût d'aller vers ce domaine. Aussi, à travers des modèles féminins, il inspire la relève, adolescentes et jeunes femmes, à s'intéresser aux carrières et formations en lien avec les technologies ». Ces initiatives sont récentes et leurs effets à long terme ne sont pas connus.

D'ailleurs, s'il est facile de trouver des descriptions de programmes visant à recruter des femmes dans les formations touchant le numérique, les évaluations de leurs effets dans des revues de littérature semblent presque inexistantes dans les publications scientifiques des dernières années. La présence de modèles féminins et de mentores paraît cruciale pour l'engagement des filles, surtout si ces mentores interviennent au moment opportun, par exemple lorsque les étudiantes doivent choisir des cours optionnels qui détermineront la suite de leur parcours éducatif (Collet, 2019). En sus des programmes destinés aux filles, une étude de Google mentionne l'exposition

aux sciences informatiques dans le milieu scolaire comme un facteur déterminant, de même que la connaissance de la variété des carrières en lien avec le domaine, en plus du soutien de la famille et de la perception que les filles ont de leurs capacités (Google, 2014). L'UNESCO (2020) rappelle enfin l'importance de compléter les programmes visant à augmenter les compétences des filles et leur confiance en elles-mêmes par un questionnement sur l'origine de la sexualisation du discours sur le numérique. Ces programmes sont utiles et doivent demeurer. Cependant, sans efforts visant à identifier et à changer les forces à l'origine de la fracture de genre, ils demeureront indéfiniment nécessaires (Collet, 2019).



La fracture de genre au Québec : des cultures masculines et féminines du numérique

Un rapport récemment paru sur les usages du numérique chez les jeunes Québécoises et Québécois documente les ressemblances et surtout les différences entre les pratiques, les motivations et les objectifs liés à l'utilisation du numérique et rapportés par des jeunes femmes et des jeunes hommes à l'aide de données quantitatives et qualitatives (Yagoubi, 2020). Au regard des ressemblances entre hommes et femmes, 80 % des répondantes et des répondants âgés de 14 à 23 ans disent utiliser les technologies numériques pour se divertir, 65 %, pour s'informer et 50 %, pour se former. Toutefois, une catégorisation plus fine des activités révèle des différences de genre dans l'usage : les jeunes hommes sont beaucoup plus nombreux à faire du jeu en ligne leur principale activité numérique, alors que les filles font des activités sociales, écoutent de la musique, partagent du contenu et cherchent de l'information.

Par ailleurs, la perception qu'ont les jeunes femmes de leur place dans l'univers numérique semble fortement influencée par leur famille : celles qui ont un parent exerçant une profession technique ou scientifique s'imaginent plus facilement pratiquer à leur tour une profession liée à l'informatique ou demandant des compétences dans ce domaine. De façon générale, les jeunes femmes qui ont participé au volet qualitatif de l'enquête évaluent leurs compétences numériques plus faiblement que les jeunes hommes. Leur univers numérique est centré sur la communication par les réseaux sociaux et la messagerie, bien qu'une minorité d'entre elles affirment se tenir à l'écart des réseaux sociaux ou se limiter à échanger avec leurs proches. Les réseaux sociaux sont aussi mis à contribution pour les travaux d'équipe. Elles préfèrent le cellulaire, reléguant l'ordinateur aux activités de travail.

En comparaison, la culture numérique des jeunes hommes est davantage centrée sur le jeu vidéo, qui représente non seulement une activité de compétition, mais aussi une occasion de socialisation plus importante pour eux que les réseaux sociaux. Les jeunes hommes interrogés fréquentent néanmoins ces réseaux et aucun d'entre eux ne cherche à s'en distancier. Comme les

jeunes femmes, ils les mettent à profit pour les travaux d'équipe. Les jeunes hommes évaluent plus favorablement leurs compétences numériques que les jeunes femmes et leur objet de prédilection est, pour la plupart, l'ordinateur. Celui-ci convient mieux au jeu, notamment pour le confort de son utilisation, et se prête davantage à une exploration des aspects techniques de l'informatique. Les jeunes hommes manifestent de l'intérêt pour l'informatique indépendamment de la profession de leurs parents. Seul le niveau d'études des parents montre une association avec le développement des compétences numériques chez leurs fils. Les jeunes hommes se projettent donc plus facilement dans le futur exercice d'une profession liée au numérique.

Les jeunes des deux sexes s'unissent toutefois pour déplorer le manque de formation en informatique à l'école. Leur apprentissage formel, quand il existe, passe par les activités parascolaires ou parfois par une enseignante ou un enseignant inspirant. La plupart de leurs apprentissages sont informels et ludiques en dehors du système scolaire.

Les faits saillants de l'enquête de Yagoubi (2020) sur les usages du numérique chez les jeunes Québécoises et Québécois rejoignent les expressions de la fracture de genre documentée ailleurs : leurs comportements et leur discours sont imprégnés des stéréotypes de genre. À moins d'avoir grandi avec des modèles, notamment leurs parents, la plupart des jeunes femmes ne développent pas d'appartenance au monde numérique autrement que comme consommatrices. Les jeunes hommes semblent, au contraire, se sentir le plus souvent chez eux dans ce monde, quels que soient leurs projets d'avenir professionnels et indépendamment des modèles offerts par leur milieu familial. Toutes et tous montrent pourtant une conscience de l'importance des compétences numériques dans leur vie future et déplorent le manque de formation dans l'environnement scolaire. Selon l'analyse de Collet (2019), il sera nécessaire de changer la culture du numérique dans le système d'éducation et la société québécoise pour que les filles s'y reconnaissent et s'y sentent accueillies. Les programmes qui visent à attirer les filles en sciences ne suffiront pas, dans le contexte actuel, à refermer la fracture numérique de genre.

Bibliographie

Asliturk, Ersin, Alicia Cameron et Sharif Faisal (2016). *Skills in the Digital Economy: Where Canada Stands and the Way Forward*, Ottawa, Information and Communications Technology Council, 49 p., réf. de juillet 2020, http://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2016/05/Skills-in-the-Digital-Economy-Where-Canada-Stands-and-the-Way-Forward-.pdf.

Belletête, Vincent, Joëlle Pelletier Nolet, Jade Brodeur et Eve Langelier (2020). *Rapport statistique : inscriptions des femmes en sciences et en génie au collégial et à l'université entre 2005 et 2019*, Sherbrooke, Chaire pour les femmes en science et en génie, 29 p., réf. de juillet 2020, http://cfsg.espaceweb.usherbrooke.ca/rapport-statistique/.

Bian, Lin, Sarah-Jane Leslie et Andrei Cimpian (2017). « Gender Stereotypes About Intellectual Ability Emerge Early and Influence Children's Interests », *Science*, vol. 355, nº 6323, p. 389-391, réf. de juillet 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28126816.

Cheryan, Sapna, Allison Master et Andrew. N. Meltzoff (2015). « Cultural Stereotypes as Gatekeepers: Increasing Girls' Interest in Computer Science and Engineering by Diversifying Stereotypes », *Frontiers in Psychology*, vol. 6, nº 49, p. 1-8, réf. de juillet 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25717308.

Collet, Isabelle (2019). *Les oubliées du numérique*, Paris, Le Passeur éditeur, 219 p.

Concertation Montréal (2020). Mouvement Montréalais les filles et le code, réf. de juillet 2020, https://concertationmtl.ca/ce-que-nous-faisons/concerter-et-connecter/mouvement-montrealais-les-filles-le-code/.

Dastin, Jeffrey (2018). « Amazon Scraps Secret AI Recruiting Tool that Showed Bias Against Women », *Reuters*, 9 octobre, réf. de juillet 2020, https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G.

Galdi, Silvia, Mara Cadinu et Carlo Tomasetto (2014). « The Roots of Stereotype Threat: When Automatic Associations Disrupt Girls' Math Performance », *Child Development*, vol. 85, nº 1, p. 250-263, réf. de juillet 2020, http://doi.wiley.com/10.1111/cdev.12128.

Google (2014). *Women Who Choose Computer Science: What Really Matters: the Critical Role of Encouragement and Exposure*, Montréal, Google, 8 p., réf. de juillet 2020, https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/fr//pdfs/women-who-choose-what-really.pdf.

Griffith, Eric E. et Nilanjana Dasgupta (2018). « How the Demographic Composition of Academic Science and Engineering Departments Influences Workplace Culture, Faculty Experience, and Retention Risk », *Social Sciences*, vol. 7, nº 5, réf. de septembre 2020, https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1350&context=anthro_faculty_pubs.

Howard, Ayanna et Jason Borenstein (2018). « The Ugly Truth About Ourselves and Our Robot Creations: the Problem of Bias and Social Inequity », *Science and Engineering Ethics*, vol. 24, nº 5, p. 1521-1536, réf. de juillet 2020, **http://link.springer.com/10.1007/s11948-017-9975-2**.

Lagesen, Vivian Anette (2008). « A Cyberfeminist Utopia?: Perceptions of Gender and Computer Science Among Malaysian Women Computer Science Students and Faculty », *Science, Technology and Human Values*, vol. 33, nº 1, p. 5-27, réf. de juillet 2020, www.jstor.org/stable/29734019.

Leslie, Sarah-Jane, Andrei Cimpian, Meredith Meyer et Edward Freeland (2015). « Expectations of Brilliance Underlie Gender Distributions Across Academic Disciplines », *Science*, vol. 347, nº 6219, p. 262-265, réf. de juillet 2020, **https://science.sciencemag.org/content/347/6219/262**.

Master, Allison, Sapna Cheryan, Adriana Moscatelli et Andrew N. Meltzoff (2017). « Programming Experience Promotes Higher STEM Motivation Among First-Grade Girls », *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 160, p. 92-106, réf. de juillet 2020, **https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002209651730200X**.

Perreault, Andrea (2018). *Analysis of the Distribution of Gender in STEM Fields in Canada*, CRSNG Chaires pour les femmes en sciences et génie, Québec, Réseau National Network, 71 p.

Rajenderan, Manimegalai et Dahlia Zawawi (2019). « Leaky Pipeline Syndrome in Information and Communication Technology (ICT) Industry of Malaysia: a Conceptual Study on Female Career Barriers and Retention Management », *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, vol. 9, nº 2, p. 1158-1174.

Richardson, Sarah S., Meredith W. Reiches, Joe Bruch, Marion Boulicault, Nicole E. Noll et Heather Shattuck-Heidorn (2020). « Is There a Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM)?: Commentary on the Study by Stoet and Geary (2018) », *Psychological Science*, vol. 31, nº 3, p. 1-4, réf. de juillet 2020, **https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956797619872762**.

Schmuck, Claudine (2017). *Women in STEM Disciplines: the Yfactor 2016 Global Report on Gender in Science, Technology, Engineering and Mathematics*, Cham (Suisse), Springer International Publishing, 249 p.

Schorr, Angela (2019). « Pipped at the Post: Knowledge Gaps and Expected Low Parental IT Competence Ratings Affect Young Women's Awakening Interest in Professional Careers in Information Science », *Frontiers in Psychology*, vol. 10, nº article 968, p. 1-18, réf. de juillet 2020, **https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00968/full**.

Seward, Brad, Khuong Truong et Deepti Kapadia (2019). *Untapped Pool or Leaky Pipeline?: Female Involvement in the ICT Sector*, Toronto, Mowat Centre, 21 p., réf. de juillet 2020, https://munkschool.utoronto.ca/mowatcentre/wp-content/uploads/publications/183_RIE_untapped_pool_or_leaky_pipeline.pdf.

Spencer, Steven J., Christine Logel et Paul G. Davies (2016). « Stereotype Threat », *Annual Review of Psychology*, vol. 67, nº 1, p. 415-437, réf. de juillet 2020, http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-psych-073115-103235.

Steele, Claude M. et Joshua Aronson (1995). « Stereotype Threat and the Intellectual Test Performance of African Americans », *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 69, nº 5, p. 797-811, réf. de juillet 2020, https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F0022-3514.69.5.797.

Stoet, Gijsbert et David C. Geary (2018). « The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education », *Psychological Science*, vol. 29, nº 4, p. 581-593, réf. de juillet 2020, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29442575.

TECHNOCompétences (2018). *Diagnostic sectoriel de la main-d'oeuvre dans le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) au Québec*, Montréal, TECHNOCompétences, 88 p., réf. de juillet 2020, https://www.technocompetences.qc.ca/wp-content/uploads/2018/11/2018_DiagnosticSectoriel_TECHNOComp%C3%A9tences.pdf.

TECHNOCompétences (2017). *La place des femmes dans l'industrie des TI au Québec*, Rapport d'analyse d'entrevues dans trois frandes organisations, projet NA 13009, Montréal, TECHNOCompétences, 52 p., réf. de juillet 2020, https://www.technocompetences.qc.ca/wp-content/uploads/2018/11/2017_EtudeFemmesenTI_TECHNOComp%C3%A9tences.pdf.

UNESCO (2020). *Je rougirais si je pouvais : réduire la fracture numérique entre les genres par l'éducation*, Paris, Equals, 148 p., réf. de septembre 2020, https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416_fre.page=1.

Wood, Wendy et Alice H. Eagly (2012). « Biosocial Construction of Sex Differences and Similarities in Behavior », dans *Advances in Experimental Social Psychology Volume 46*, Amsterdam, Elsevier/Academic Press, p. 55-123.

Yagoubi, Amina (2020). *Cultures et inégalités numériques : usages numériques des jeunes du Québec*, Montréal, Printemps numérique, Jeunesse QC 2030, 236 p., réf. de juillet 2020, https://www.printempsnumerique.ca/veille/etude/culture-et-inegalites-numeriques-usages-chez-les-jeunes-au-quebec/.

Zou, James et Londa Schiebinger (2018). « Design AI so That it's Fair », *Nature*, vol. 559, p. 324-326, réf. de juillet 2020, https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-018-05707-8/d41586-018-05707-8.pdf.

50-2111

Conseil supérieur de l'éducation
Québec

@csequebec
cse.gouv.qc.ca